

**THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

JC986 U.S. PTO  
09/785579  
02/16/01

In re the Application of : **Koichi YAMAMOTO, et al.**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **ATM SWITCH**

Serial No. : **Concurrently herewith**

February 16, 2001

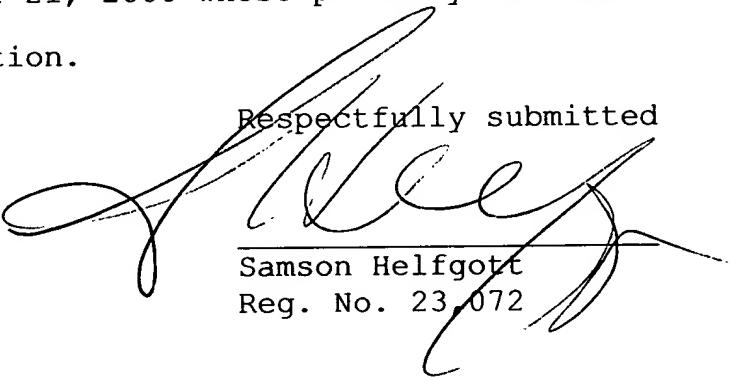
Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No. 2000-354698 of November 21, 2000 whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted

  
Samson Helfgott  
Reg. No. 23 072

HELFGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJZ 18.342  
BHU:priority

Filed Via Express Mail  
Rec. No.: EL522394144US

On: February 16, 2001

By: Brendy Lynn Belony

Any fee due as a result of this paper,  
not covered by an enclosed check may be  
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC986 U.S. PTO  
09/785579  
02/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年11月21日

出願番号  
Application Number: 特願2000-354698

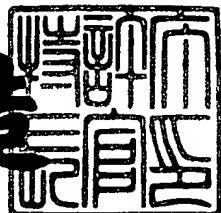
出願人  
Applicant(s): 富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3113604

【書類名】 特許願

【整理番号】 0050495

【提出日】 平成12年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/06  
H04L 29/14

【発明の名称】 ATM交換機

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通ネットワークエンジニアリング株式会社内

【氏名】 山本 孝一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通ネットワークエンジニアリング株式会社内

【氏名】 前橋 寛正

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通ネットワークエンジニアリング株式会社内

【氏名】 川村 直一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通ネットワークエンジニアリング株式会社内

【氏名】 山口 稔

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通ネットワークエンジニアリング株式会社内

【氏名】 山本 直輝

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090011

【弁理士】

【氏名又は名称】 茂泉 修司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023858

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704680

【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】ATM交換機

【特許請求の範囲】

【請求項1】

SNMPプロトコルを実装したATM交換機において、  
回線障害を検出すると共に回線障害情報をトラップ信号により発呼側に通知するSNMPエージェントを備えたことを特徴とするATM交換機。

【請求項2】

SNMPプロトコルを実装したATM交換機において、  
回線障害情報をトラップ信号で受信するSNMPエージェントと、  
該SNMPエージェントからの該回線障害情報に基づき障害が発生した回線を特定し、所定の迂回回線に切り替える回線管理部と、  
を備えたことを特徴とするATM交換機。

【請求項3】請求項1において、

該回線障害が、PNNIプロトコルによって検出した回線障害であることを特徴としたATM交換機。

【請求項4】請求項2において、

該回線管理部が、PNNIプロトコルによるインターフェースに基づき回線を管理し、該回線障害情報がPNNIプロトコルによって検出した回線障害の情報であり、該トラップ信号に基づき、PNNI迂回回線に切り替えることを特徴としたATM交換機

【請求項5】請求項2において、

さらに、該回線障害情報に基づきSPVCパスの迂回回線を設定するSPVCパス管理部を備えたことを特徴としたATM交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はATM交換機に関し、特に回線障害時のATM交換機に関するものである。

セル・ベースのATM交換機は、あらゆる種類の情報を高速で転送することが可

能である。このATM交換機においては、中継回線に障害が発生した場合、迂回回線への切替時間を高速化することは、例えば、リアルタイム性情報の伝送や、データ廃棄量を減少するためには重要である。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

ATM交換機ネットワークにおける従来のルーティング制御は、PNNI(Private Network to Network Interface)プロトコルで規定されている。このPNNIプロトコルには、ルーティングとシグナリングという2つのインターフェース・プロトコルが定義されている。

#### 【0003】

PNNIルーティング・プロトコルは、ネットワークに参加しているATM交換機にネットワーク・トポロジと経路の情報を配布する。ATM交換機は、この情報に基づいて、送信先のATM交換機への最短ルートを検出し、ルーティングテーブルを自動的に生成することが可能となる。

#### 【0004】

PNNIシグナリング・プロトコルは、ATM交換機間のコネクションの設定(setup)を実行する。

ATM交換機間のPNNI中継回線の障害時には、PNNIルーティング・プロトコルの該ネットワーク・トポロジと経路の情報に基づき該障害を認識し正常な回線を選択し、PNNIシグナリング・プロトコルでSVC(Switched Virtual Connection)パス及びSPVC(Soft Permanent Virtual Connection)パスを迂回させて通信を復旧させる。

#### 【0005】

なお、SPVCパスをセットアップするメッセージの衝突を防ぐため、セットアップメッセージを送信するATM交換機（オーナー(OWNER)局：発呼側）と、これを受信するATM交換機（非オーナー局：着呼側）を予め決定しておく必要がある。

また、一般に、ATM交換機間のデータの送受信は、送信用伝送路と受信用伝送路とが異なる2芯光ケーブルで行われている。このため、通常、回線障害は、送信又は受信のいずれか一方で発生する場合が多い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

PNNIプロトコルにおいては、ATM交換機が中継回線の障害を検出するためのプロトコルスタックは、下記のように規定されている。

- (1) Q.2110及びQ.2130においてレイヤ2障害検出を行う。この検出に要する時間は、7~22秒である。
- (2) (1)の検出後、レイヤ3障害タイマであるT.309を発行する。このタイマは10秒である。

【0007】

(1), (2)により、中継回線障害の検出には、17~32秒を要することになる。すなわち、オーナー局(発呼側)ATM交換機におけるSPVCパスの迂回動作は、レイヤ2の定期診断のタイムアウト(17~32秒)により開始されるため、中継回線障害の高速切替ができない。

【0008】

一方、非オーナー局(着呼側)ATM交換機は、受信回線断(レイヤ1障害)を認識し、迂回線への再設定を即時行うと共に、警報信号をオーナー局ATM交換機に送るプロトコルスタックを備えている。

この警報信号等を受信することにより、オーナー局ATM交換機は、自局の送信側回線障害の検出を認識することが可能であるが、非オーナー局及びオーナー局ATM交換機間に伝送装置がある場合、警報信号は、伝送装置に吸収されて、セットアップメッセージを発信すべきオーナー局ATM交換機に届かない。

【0009】

このように従来のATM交換機は、送信側中継回線障害時、PNNIプロトコルにおいては、迂回回線へ高速切替ができないという問題があり、またレイヤ1の受信回線障害のプロトコルスタックにおいては、警報信号が伝送装置に吸収されオーナー局ATM交換機に届かないという問題があった。

【0010】

従って本発明は、回線障害時における迂回回線への設定を高速で行うATM交換機を実現することを課題とする。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

ATM交換機における一般的なネットワーク管理はSNMPプロトコルで規定されている。このSNMPプロトコルは、ネットワークのセキュリティや障害を監視するものであり、ネットワーク管理者の作業を軽減し、ネットワークが安全に運用できるようにするものである。

## 【0012】

ネットワーク管理者はマネージャステーションと呼ばれ、例えば図1の例では、図示しない場所に設置されており、このマネージャステーションは、SNMPエージェントを有するATM交換機11～13を管理する。

各ATM交換機11～13は、管理に必要な情報を自局内で取得し、この情報をSNMPプロトコルを利用してマネージャステーションに知らせる。このマネージャステーションへの通知は、マネージャステーションの要求に基づき、又は各ATM交換機11～13自らイベント駆動のトラップ信号により行われる。

## 【0013】

本発明者は、トラップ信号をマネージャステーションとSNMPエージェントとの間だけでなく各SNMPエージェント間においても送受信できるようにすれば、高速な回線障害通知が実現できることに着目した。

すなわち、上記の課題を解決するため、請求項1に係る本発明のATM交換機は、回線障害を検出すると共に回線障害情報をトラップ信号により発呼側に通知するSNMPエージェントを備えたことを特徴としている。

## 【0014】

本発明に係るATM交換機の原理を図1により以下に説明する。

発呼側(オーナー局: OWNER)ATM交換機11は、中継回線21で着呼側(非オーナー局)ATM交換機12と相互接続されている。さらに、ATM交換機11, 12は、それぞれ、中継回線22, 23でATM交換機13に接続されている。

## 【0015】

ATM交換機11～13は共に、SNMPエージェント60(ATM交換機13のSNMPエージェント60は図示せず。)を備えている。

中継回線21は、ATM交換機11からATM交換機12にデータを伝送する、例えばSVCパス及びSPVCパスを含むPNNI中継回線21\_1、その逆方向にデータを伝送するSVCパス及びSPVCパスを含むPNNI中継回線21\_2、ATM交換機11のSNMPエージェント60からATM交換機12のSNMPエージェント60にデータを伝送する中継回線21\_3、及びその逆方向にデータを伝送する中継回線21\_4を含んでいる。

#### 【0016】

なお、同図では、ATM交換機11、12間の伝送装置は、図示されていない。

着呼側ATM交換機12のSNMPエージェント60は、検出した回線障害をSNMPのイベント駆動型のトラップ信号で発呼側ATM交換機11のSNMPエージェント60をマネージャステーションと見做して直ちに知らせる。

#### 【0017】

これにより、着呼側ATM交換機12の回線異常信号がトラップ信号であるので、例えば、従来から用いられているPNNIプロトコルによるレベル2定期診断に基づく回線障害検出と比較して、高速で発呼側ATM交換機11に該回線障害を通知することが可能になると共に、レベル1信号でないので、途中の伝送装置に吸収されることがない。

#### 【0018】

また、請求項2に係る本発明のATM交換機は、回線障害情報をトラップ信号で受信するSNMPエージェントと、該SNMPエージェントからの該回線障害情報に基づき障害が発生した回線を特定し、所定の迂回回線に切り替える回線管理部と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0019】

すなわち、同図において、発呼側ATM交換機11のSNMPエージェント（マネージャ）60は、トラップ信号を受信するSNMPマネージャの機能を有している。そして、SNMPエージェント60は、着呼側ATM交換機12のSNMPエージェント60から回線障害情報をトラップ信号で受信し、これを、回線管理部（図示せず）に通知する。

#### 【0020】

該回線管理部は、該回線障害情報に基づき障害が発生した回線を特定し、予め決めてある迂回回線に切り替える。

これにより、高速で障害回線からその迂回回線に切り替えることが可能になる。

#### 【0021】

また、請求項3の本発明は、上記の請求項1の本発明において、該回線障害をPNNIプロトコルによって検出した回線障害とすることができる。

すなわち、該ATM交換機が、PNNIインターフェースを実装しており、該回線障害がPNNIプロトコルで検出した回線障害であってもよい。

#### 【0022】

これにより、PNNI回線障害を発呼側に通知することが可能になる。

また、請求項4の本発明は、上記の請求項2の本発明において、該回線管理部が、PNNIプロトコルによるインターフェースに基づき回線を管理し、該回線障害情報がPNNIプロトコルで検出された回線障害の情報であり、該トラップ信号に基づき、PNNI迂回回線に切り替えることが可能である。

#### 【0023】

すなわち、該回線管理部が、PNNIインターフェースを実装しており、該回線管理部が、該トラップ信号に基づき、PNNI迂回回線に切り替える。

これにより、障害が発生したPNNI中継回線をPNNI迂回回線に切り替えることが可能になる。

#### 【0024】

また、請求項5の本発明は、請求項2の本発明において、さらに、該回線障害情報に基づきSPVCパスの迂回回線を設定するSPVCパス管理部を備えることができる。

すなわち、SPVCパス管理部は、該回線障害情報に基づき、SPVCパスの迂回回線を設定することが可能である。これにより、SPVCパスの迂回回線を高速で再設定することが可能になる。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係るATM交換機の実施例を図1に示したネットワーク構成例で説明する。このネットワークでは、PNNIプロトコルに基づきルーティング及びコ

ネクション・セットアップが行われる。また、上述したように、同図にはATM交換機間の伝送装置は、図示されていない。

【0026】

図2は、本発明に係るATM交換機11の実施例を示している。この実施例では、ATM交換機11は、装置監視部30、PNNI回線管理部40、SPVCバス管理部50、及びSNMPエージェント60で構成されている。

PNNI回線管理部40は、PNNI回線状態管理テーブル41及びATM交換機12向けルーティングテーブル42を備え、SPVCバス管理部50は、SPVCバス管理テーブル51を備え、SNMPエージェント60は、トラップ生成部61、トラップ送信先アドレステーブル63を有するトラップ送信部62、及びトラップ送信元アドレステーブル65を有するトラップ受信部64を備えている。

【0027】

装置監視部30は、自ATM交換機11の監視対象部位（例えば、各回線ポート等）の状態を専用の装置内回線を使用して短期間で逐次監視を行っている。

装置監視部30が、監視対象部位の状態変化（例えば、レイヤ1回線が正常状態→障害状態、或いは障害状態→正常状態）を検出した場合、装置内専用回線（バス）を利用して、直ちに、PNNI回線管理部40及びSNMPエージェント60に通知する。

【0028】

PNNI回線管理部40は、一般的なPNNIプロトコルのHelloパケットやPTSE (PNNI Topology State Element : PNNIトポロジ状態エレメント) を含むPTSP (PNNI Topology State Packet : PNNIトポロジ状態パケット) 等で認識しているPNNI回線状態管理テーブル41及びルーティングテーブル42をダイナミック又はスタティックに管理する。

【0029】

そして、PNNI回線管理部40は、管理テーブル41上の各PNNI中継回線の状態（UP又はDOWN）を管理し、ルーティングテーブル42に基づき最適なルーティング方路である第1方路にルーティングを行う。

PNNI回線状態管理テーブル41及びルーティングテーブル42は、後述する表1及

び表2の(1), (2)で説明する。

#### 【0030】

SPVCパス管理部50は、PNNI回線管理部40の回線状態に基づきSPVCパスが正常に通信できるか否かを監視管理するものである。

すなわち、SPVCパス管理部50は、SPVCパス管理テーブル51に基づきSPVCパスのオーナー（発呼）側と非オーナー（着呼）側のATMアドレス、及びSPVCパスの状態が接続状態（UP）又は接続待ち状態（DOWN）であるか否かを管理する。SPVCパス管理テーブル51は、後述する表1及び表2の(3)で説明する。

#### 【0031】

また、SPVCパス管理部50は、SPVCパスを設定するためのセットアップ(setup)メッセージを送信するオーナー（発呼）局とセットアップメッセージを受信する非オーナー（着呼）局を含んでいる。

SNMPエージェント60は、SNMP通信全体を制御管理するものであり、トラップ生成部61は装置監視部30から送られて来た検出情報に基づき通常のSNMPプロトコルに基づきトラップ信号を生成し、このトラップ信号をトラップ送信部62は静态又はダイナミックに管理されたトラップ送信先アドレステーブル63に基づき送信する。

#### 【0032】

また、SNMPエージェント60は、SNMPマネージャ機能内のトラップ受信機能を有するトラップ受信部64を備えており、このトラップ受信部64は他のATM交換機から送信されて来たトラップ信号を受信し、トラップ送信元アドレステーブル65に基づき送信元のATM交換機を認識する。

#### 【0033】

アドレステーブル65は、後述する表1及び表2の(4)で説明する。

ATM交換機11は、図1に示したように、ATM交換機12向けの中継回線21に含まれる中継回線21\_1～21\_4に接続されている。ATM交換機11は、同様に、ATM交換機13（同図参照）向けの中継回線22に含まれる中継回線22\_1～22\_4に接続されている。

#### 【0034】

この内の中継回線21\_3, 22\_3は、トラップ送信部62に接続され、中継回線21\_4, 22\_4は、トラップ受信部64に接続されている。

ATM交換機12, 13の構成は、ATM交換機11と同様である。

図3は、図1において、中継回線（光ケーブル）21\_1に断線等の障害（同図中X印）を発生した場合を示している。

【0035】

なお、ATM交換機11～13のIPアドレス及びATMアドレスは、それぞれ、

(192.168.1.0 ; 39392f:010101cc010000000000)

(192.168.1.1 ; 39392f:010101aa010000000000)

(192.168.1.2 ; 39392f:010101bb010000000000)

とする。

【0036】

下記の表1及び表2は、それぞれ、ATM交換機12, 11に含まれるテーブル例を示している。

【0037】

## 【表1】

## (1) PNNI 回線状態管理テーブル 41

中継回線名	隣接交換機ATMアドレス	接続ポート番号	PNNI回線状態
PNNI中継回線21	39392f:010101cc010000000000	1-1-1	UP→DOWN
PNNI中継回線23	39392f:010101bb010000000000	2-1-1	UP

## (2) ATM交換機11向けルーティングテーブル 42

方路	中継回線名	隣接交換機ATMアドレス	接続ポート番号	PNNI回線状態
第1方路	PNNI中継回線21	39392f:010101cc010000000000	1-1-1	UP
第2方路	PNNI中継回線23	39392f:010101bb010000000000	2-1-1	UP

## (3) SPVCパス管理テーブル 51

呼種別	オーナー側 ATMアドレス	非オーナー側 ATMアドレス	SPVC 状態	使用中継 回線
非オーナー	39392f:010101cc010000000000: 000000000001:00	39392f:010101aa010000000000: 000000000001:00	UP→ DOWM	中継回線 21
非オーナー	39392f:010101bb010000000000: 000000000003:00	39392f:010101aa010000000000: 000000000003:00	DOWN	中継回線 23
非オーナー	39392f:010101cc010000000000: 000000000002:00	39392f:010101aa010000000000: 000000000002:00	UP→ DOWM	中継回線 21

## (4) トランプ送信元アドレステーブル 65

交換機名	ATMアドレス	IPアドレス
ATM交換機11	39392f:010101cc010000000000	192.168.1.0
ATM交換機13	39392f:010101bb010000000000	192.168.1.2

【0038】

## 【表2】

## (1) PNNI回線状態管理テーブル41

中継回線名	隣接交換機ATMアドレス	接続ポート番号	PNNI回線状態
PNNI中継回線21	39392f:010101aa010000000000	1-1-1	UP→DOWN
PNNI中継回線22	39392f:010101bb010000000000	2-1-1	UP

## (2) ATM交換機12向けルーティングテーブル42

方路	中継回線名	隣接交換機ATMアドレス	接続ポート番号	PNNI回線状態
第1方路	PNNI中継回線21	39392f:010101aa010000000000	1-1-1	UP→DOWN
第2方路	PNNI中継回線22	39392f:010101bb010000000000	2-1-1	UP

## (3) SPVCパス管理テーブル51

呼種別	オーナー側 ATMアドレス	非オーナー側 ATMアドレス	SPVC 状態	使用中継 回線
オーナー	39392f:010101cc010000000000: 000000000001:00	39392f:010101aa010000000000: 000000000001:00	UP→ DOWN	中継回線 21
非オーナー	39392f:010101bb010000000000: 000000000003:00	39392f:010101cc010000000000: 000000000003:00	DOWN	中継回線 22
オーナー	39392f:010101cc010000000000: 000000000002:00	39392f:010101aa010000000000: 000000000002:00	UP→ DOWN	中継回線 21

## (4) トランプ送信元アドレステーブル65

交換機名	ATMアドレス	IPアドレス
ATM交換機12	39392f:010101aa010000000000	192.168.1.1
ATM交換機13	39392f:010101bb010000000000	192.168.1.2

## 【0039】

表1及び表2の(1), (2)は、それぞれ、PNNI回線管理部40に含まれるPNNI回線状態管理テーブル41及び他のATM交換機向けルーティングテーブル42を示している。

管理テーブル41は、PNNI中継回線名とこの中継回線に接続される隣接交換機のATMアドレス、その接続ポート番号、及びPNNI中継回線状態で構成されている。

## 【0040】

なお、表1の管理テーブル41には、送信用のPNNI中継回線名のみを記載し、表2の管理テーブル41には、受信用のPNNI中継回線名のみを記載し、その他は省略している。また、PNNI中継回線21\_1, 22\_1, 23\_1の符号を符号21, 22, 23で略称している。

## 【0041】

PNNI回線状態は、接続可能状態で“UP”、接続不可状態で“DOWN”に設定される。

ルーティングテーブル42は、管理テーブル41にさらに、送信用の方路の項目が追加されたテーブルであり、送信用のPNNI中継回線の内で最適な第1方路及び次に最適な第2方路が設定されている。

## 【0042】

なお、このルーティングテーブル42は、各相手先ATM交換機に対応して作成される。表1及び表2には、それぞれ、相手先のATM交換機11及びATM交換機12に対応したルーティングテーブル42のみが示されている。

また、管理テーブル41と同様に、PNNI中継回線の符号は、符号21, 22, 23で略称している。

## 【0043】

同表(3)は、SNMPエージェント60に含まれるSPVCバス管理テーブル51を示している。この管理テーブル51は、呼種別、オーナー側ATMアドレス、非オーナー側ATMアドレス、SPVC状態、及び使用中継回線で構成されている。

同表(4)は、トラップ受信部64に含まれるトラップ送信元アドレステーブル65を示している。このアドレステーブル65は、交換機名、そのATMアドレス及びIPアドレスで構成されている。

## 【0044】

図4及び図5は、それぞれ、図3に示したPNNI中継回線（光ケーブル）21\_1に障害が発生した場合の着呼側ATM交換機12及び発呼側ATM交換機11の動作例を示している。

図6及び図7、図8及び図9、並びに図10は、それぞれ、ATM交換機12, 11, 13の動作フロー例を示している。

## 【0045】

以下に、PNNI中継回線21\_1に障害が発生した場合における図4のATM交換機12、図5のATM交換機11、及びATM交換機13の各動作例を図6及び図7、図8及び図9、並びに図10に基づき説明する。

なお、通常時のATM交換機11～13は、PNNIプロトコルに基づきルーティング及びシグナリングが実行され、SNMPプロトコルに基づき、ネットワーク内のSNMPマネージャステーションに監視情報を送信している。

#### 【0046】

ステップS100（図6）、ステップS200（図8）、ステップS300（図10）：

ATM交換機11、12間のPNNI中継回線21\_1（以後、符号21で略称することがある。）のみに障害が発生する（図4、図5）。

ATM交換機12の動作：

ステップS101（図6）：

装置監視部30は、該回線障害をATM交換機11向けPNNI中継回線21\_1のレイヤ1障害として検出する。すなわち、装置監視部30は、継続的に各中継回線の受光レベルを監視しており、最小受光電力が、例えば、ATMフォーラムで規定される-28 dbm以下の時に光受信断（レイヤ1障害発生）とする。

#### 【0047】

光受信断を検出しない場合、同S114に進んで処理を終了する。

ステップS102～S104（同）：

装置監視部30は、PNNI回線管理部40の管理テーブル41のPNNI中継回線21の状態を“UP”状態を“DOWN”状態に更新する（表1(1)参照）。さらに、装置監視部30は、ATM交換機11向けPNNI中継回線21が“DOWN”状態であることを示す情報をSPVCパス管理部50及びSNMPエージェント60に送信する。

#### 【0048】

なお、管理テーブル41のPNNI中継回線21の状態が既に“DOWN”状態であれば、同S114に進んで処理を終了する。

ステップS105（同）、ステップS106～S109（図7）：

SPVCパス管理部50は、受信した情報に基づき、PNNI中継回線21を使用し、自ATM交換機12が非オーナー局で且つ対向するATM交換機11がオーナー局であるSPVCパスをSPVCパス管理テーブル51（表1(3)参照）より検索し、そのパスの解放（切断）を行う。

#### 【0049】

自ATM交換機12がオーナー局である場合、又は非オーナー局であるが対向するオーナー局がATM交換機11でない場合は、同S115に進んで処理を終了する。

ステップS110, S111（同）：

SNMPエージェント60において、トラップ生成部61は、PNNI中継回線21\_1の障害情報を受信して、ATM交換機11宛のPNNI中継回線21の障害（レイヤ1障害）のトラップ信号を生成し、トラップ送信部62は、このトラップ信号のIPカプセル化を行い送出する。

【0050】

このとき、宛先のATM交換機11のIPアドレスは、トラップ送信元アドレステーブル65（表1(4)参照）より検索する。なお、このIPアドレスは、SNMPエージェント60に対して付与されたものである。

又は、トラップ送信部62は、トラップ信号をトラップ送信先アドレステーブル63内の全てのATM交換機11, 13宛に送付し、受信したATM交換機側で自局に関係あるトラップ信号であるか否かを判定してもよい。

【0051】

ATM交換機1の動作：

ステップS201, S202（図8）：

トラップ受信部64は、IPカプセル化されたトラップ信号を受信し、この送信元IPアドレスからトラップ送信元アドレステーブル65（表2(4)参照）を参照してATM交換機12からのトラップ信号であると判断する。

【0052】

そして、トラップ受信部64は、トラップ信号内情報に基づきATM交換機12においてATM交換機11のレイヤ1障害を検出したことを認識し、この情報を装置監視部30に通知する。

トラップ受信部64が、トラップ信号を受信していない場合、同S215に進んで処理を終了する。

【0053】

ステップS203（同）：

該情報を受信した装置監視部30は、送信側のPNNI中継回線21\_1で障害が発生し

ていると判断し、PNNI回線管理部40に通知する。

ステップS204～S206（同）：

PNNI回線管理部40は、PNNI回線状態管理テーブル41のPNNI中継回線21の“UP”状態を“DOWN”状態に更新する（表2(1)参照）。PNNI中継回線21\_1の状態が元々“DOWN”状態の場合、同S215に進んで処理を終了する。

【0054】

ステップS207（図9）：

PNNI回線管理部40は、この“DOWN”情報をSPVCパス管理部50に通知する。

ステップS208～S212（同）：

この情報に基づきSPVCパス管理部50は、SPVCパス管理テーブル51（表2(3)参照）を参照して自装置がオーナー局であり、対向する非オーナー局がATM交換機12であり、且つPNNI中継回線21を利用しているATM交換機12と接続しているSPVCパスを検索し、そのSPVC状態を“UP”状態から“DOWN”状態にすることで該SPVCパスを切断する。

【0055】

ATM交換機11が非オーナー局であるか、対向するATM交換機12がオーナー局であるか、又はATM交換機11がPNNI中継回線21を利用せずにATM交換機12と接続している場合、同S216に進んで処理を終了する。

ステップS213（同）：

その後、SPVCパス管理部50は、ATM交換機12向けルーティングテーブル42（表2(2)参照）を参照して、第2方路のPNNI中継回線22を選択し、この中継回線22にSPVCパスを再設定する為のセットアップメッセージを送出する。

【0056】

ATM交換機13（中継局）の動作：

ステップS301、S302（図10）：

ATM交換機13は、ATM交換機11から受信したセットアップメッセージをPNNI中継回線23を経由してATM交換機12に中継転送と共に、迂回路に使用するコネクションの設定を行う。

【0057】

ATM交換機12の動作：

ステップS112（図7）：

ATM交換機12は、PNNI中継回線23より受信したセットアップメッセージに基づきSPVCパスを再接続する。

【0058】

ステップS113、S214（図9）、同S303（図10）：

各ATM交換機11、12、13において、迂回回線の接続を完了する。

これにより、SPVCパスの迂回回線を高速で再設定することが可能になる。

同様に、発呼側のATM交換機11において、PNNI回線管理部40は、送信側のPNNI中継回線（SVCパス）の異常をトラップ信号により受信した時、第2方路の迂回回線に再設定する。

【0059】

これにより、SVCパスの迂回回線を高速で再設定することが可能になる。

【0060】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るATM交換機によれば、着呼側のATM交換機のSNMPエージェントが、回線障害を検出すると共に該回線障害をトラップ信号により発呼側に通知し、発呼側のATM交換機において、該トラップ信号をSNMPマネージャ機能を有するSNMPエージェントが受信し、回線管理部が該トラップ信号の回線障害情報に基づき障害が発生した回線を特定し、所定の迂回回線に切り替えるように構成したので、高速で障害回線からその迂回回線に切り替えることが可能になる。

【0061】

また、ATM交換機が、PNNIインターフェースを実装し、該トラップ信号でPNNI回線障害を発呼側に通知するようにしたので、PNNI障害回線（SVCパス）の迂回回線への切り替えを高速で行うことが可能となる。

また、発呼側のATM交換機において、SPVCパス管理部が該回線障害情報に基づきSPVCパスの迂回回線を設定するように構成したので、SPVCパスの迂回回線の再設定を高速で行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るATM交換機の原理を示したブロック図である。

【図2】

本発明に係るATM交換機の実施例を示したブロック図である。

【図3】

本発明に係るATM交換機で構成されたネットワークにおける中継回線障害状態例を示したブロック図である。

【図4】

本発明に係るATM交換機の非オーナー側の動作例を示したブロック図である。

【図5】

本発明に係るATM交換機のオーナー側の動作例を示したブロック図である。

【図6】

本発明に係るATM交換機の非オーナー側の動作例を示したフローチャート図（その1）である。

【図7】

本発明に係るATM交換機の非オーナー側の動作例を示したフローチャート図（その2）である。

【図8】

本発明に係るATM交換機のオーナー側の動作例を示したフローチャート図（その1）である。

【図9】

本発明に係るATM交換機のオーナー側の動作例を示したフローチャート図（その2）である。

【図10】

本発明に係るATM交換機の中継動作例を示したフローチャート図である。

【符号の説明】

11, 12, 13 ATM交換機

21, 22, 23 中継回線

21\_1, 21\_2, 22\_1, 22\_2, 23\_1, 23\_2 PNNI中継回線、SVCパス、SPVCパス

21\_3, 21\_4, 22\_3, 22\_4, 23\_3, 23\_4 中継回線

30 装置監視部

40 PNNI回線管理部

41 PNNI回線状態管理テーブル

42 ATM交換機X向けルーティングテーブル

50 SPVCパス管理部

51 SPVCパス管理テーブル

60 SNMPエージェント、SNMPマネージャ

61 トラップ生成部

62 トラップ送信部

63 トラップ送信先アドレステーブル

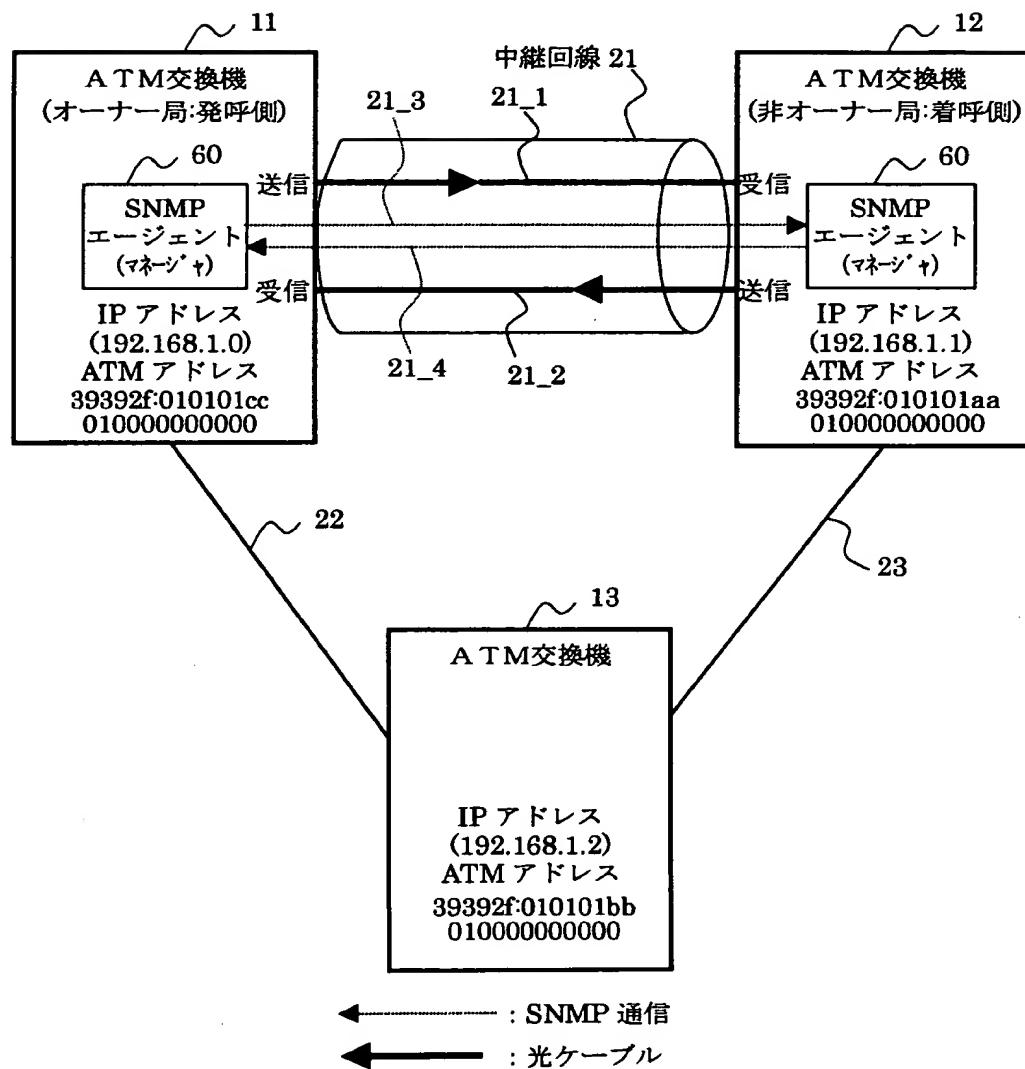
64 トラップ受信部

65 トラップ送信元アドレステーブル

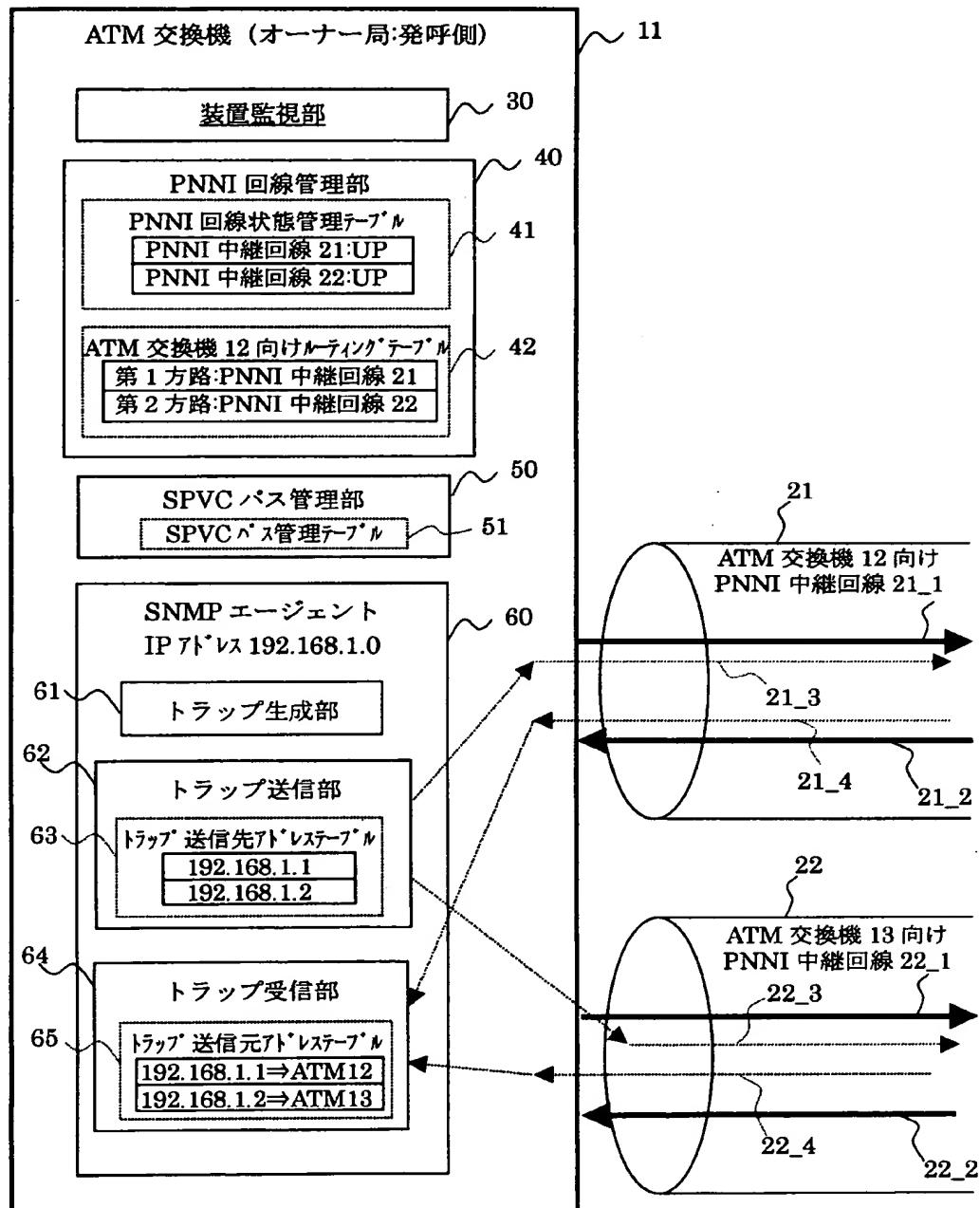
図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

【書類名】 図面

【図1】

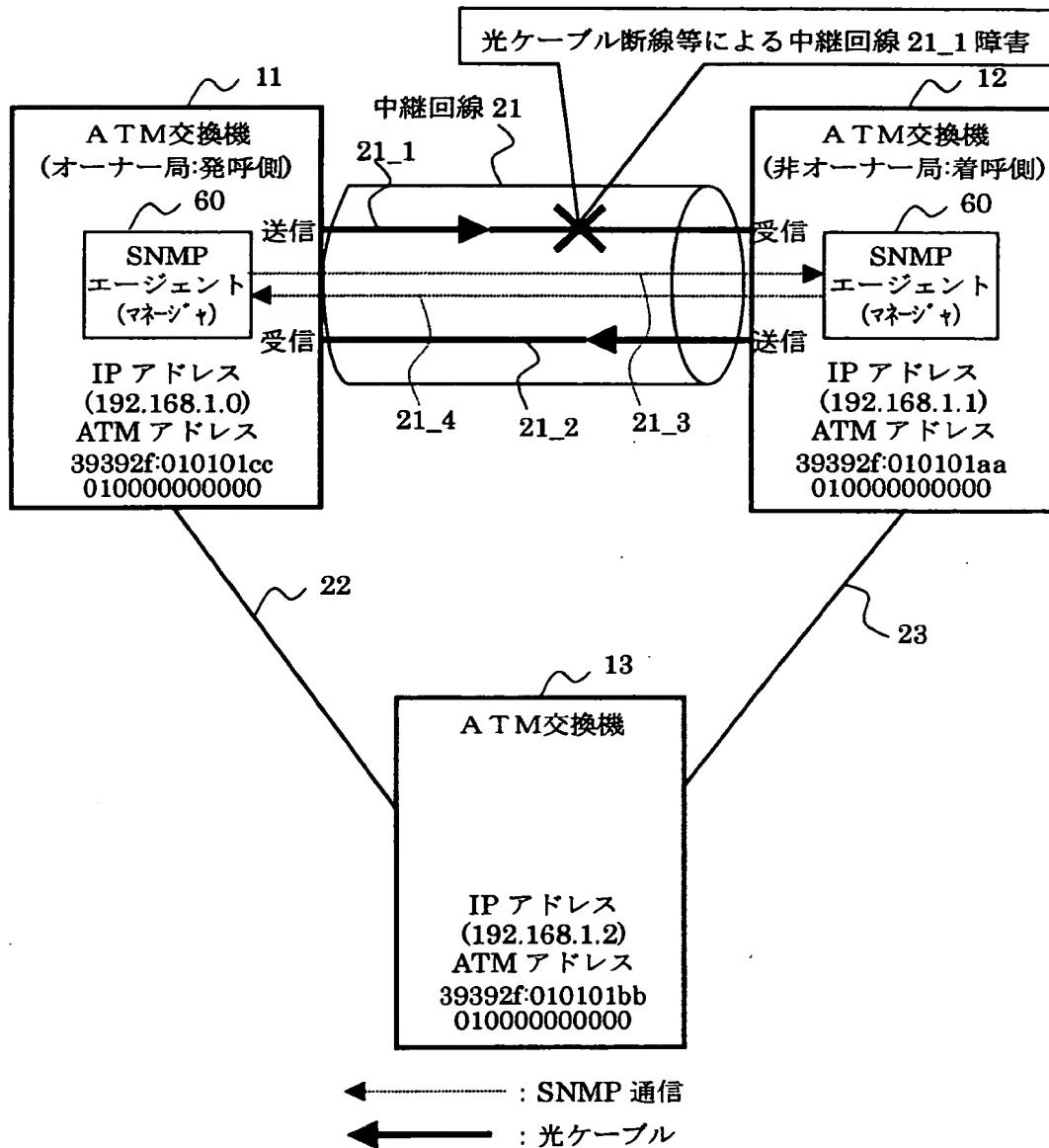
原理説明図

【図2】

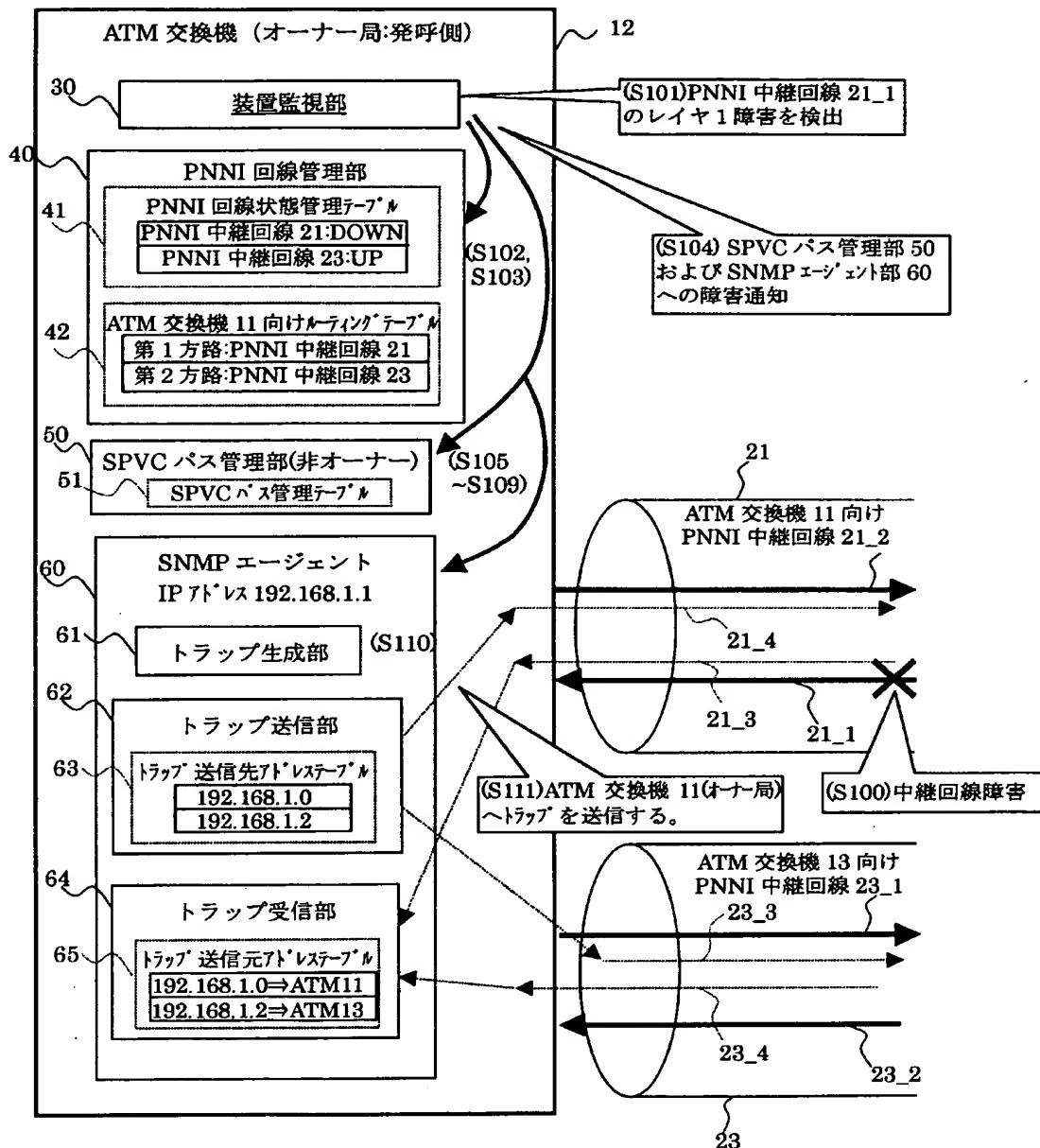
ATM 交換機（オーナー局）の実施例

【図3】

## オーナー局送信側中継回線障害時

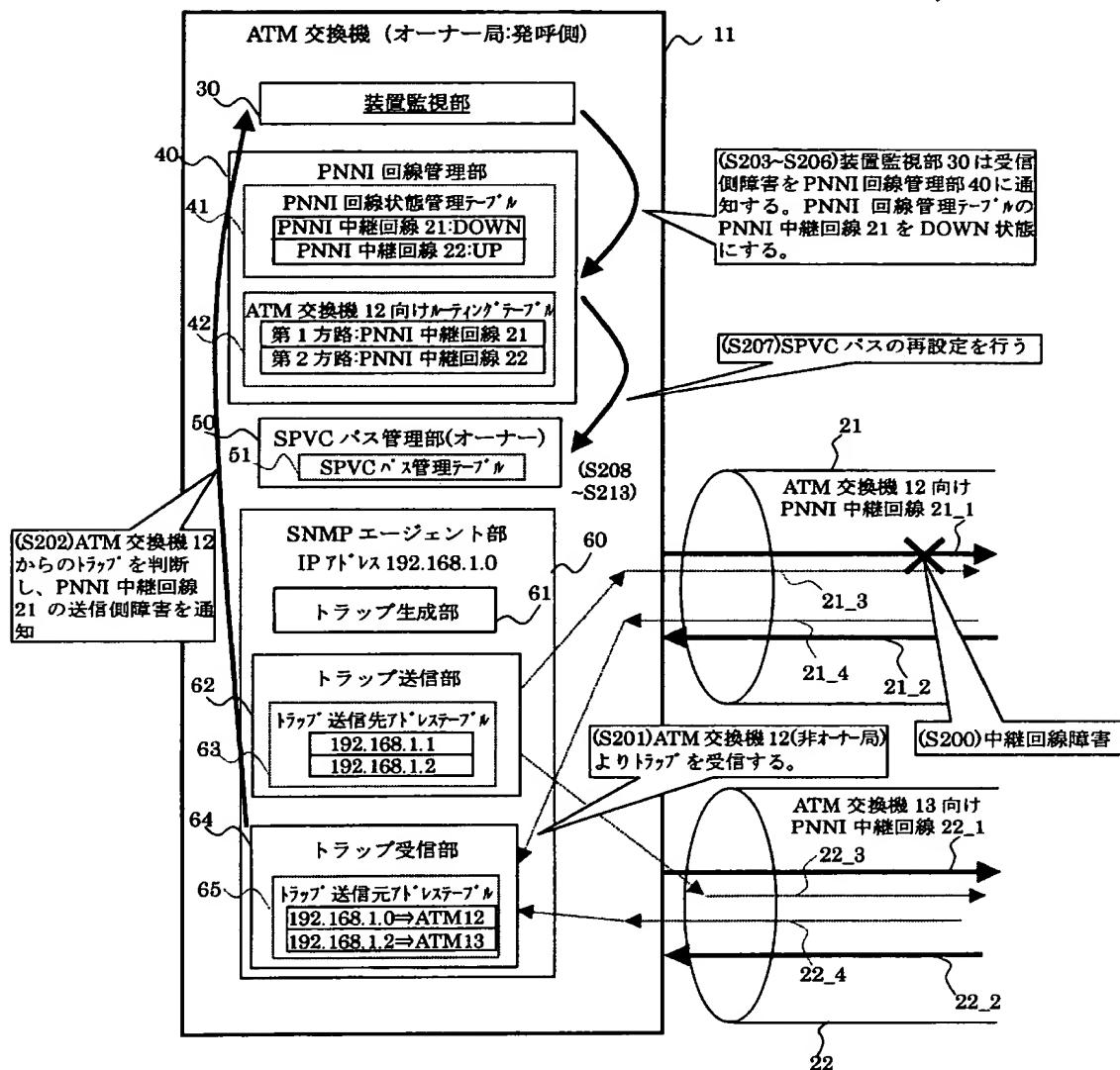


【図4】

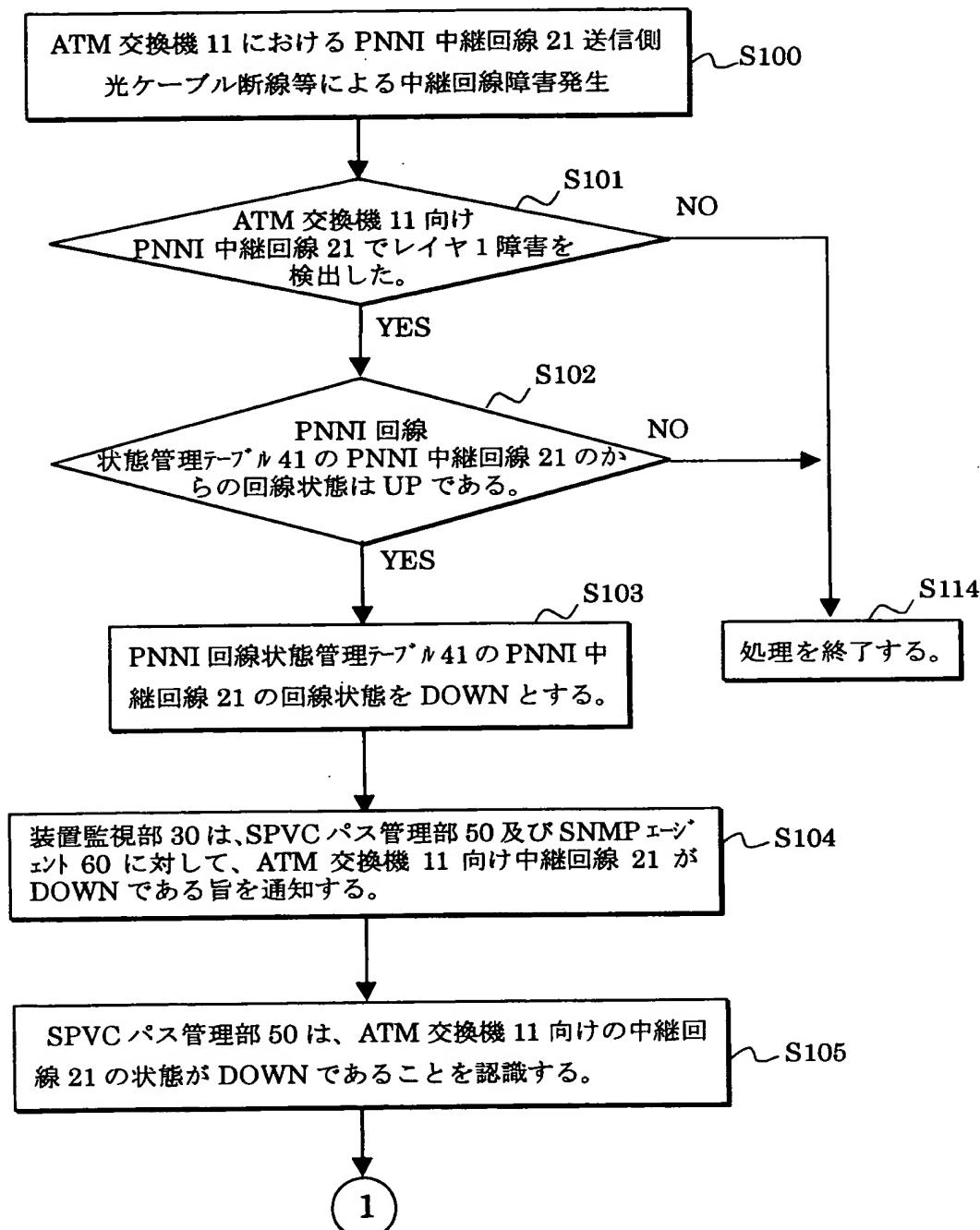
ATM交換機12(非オーナー局)の動作例

## 【図5】

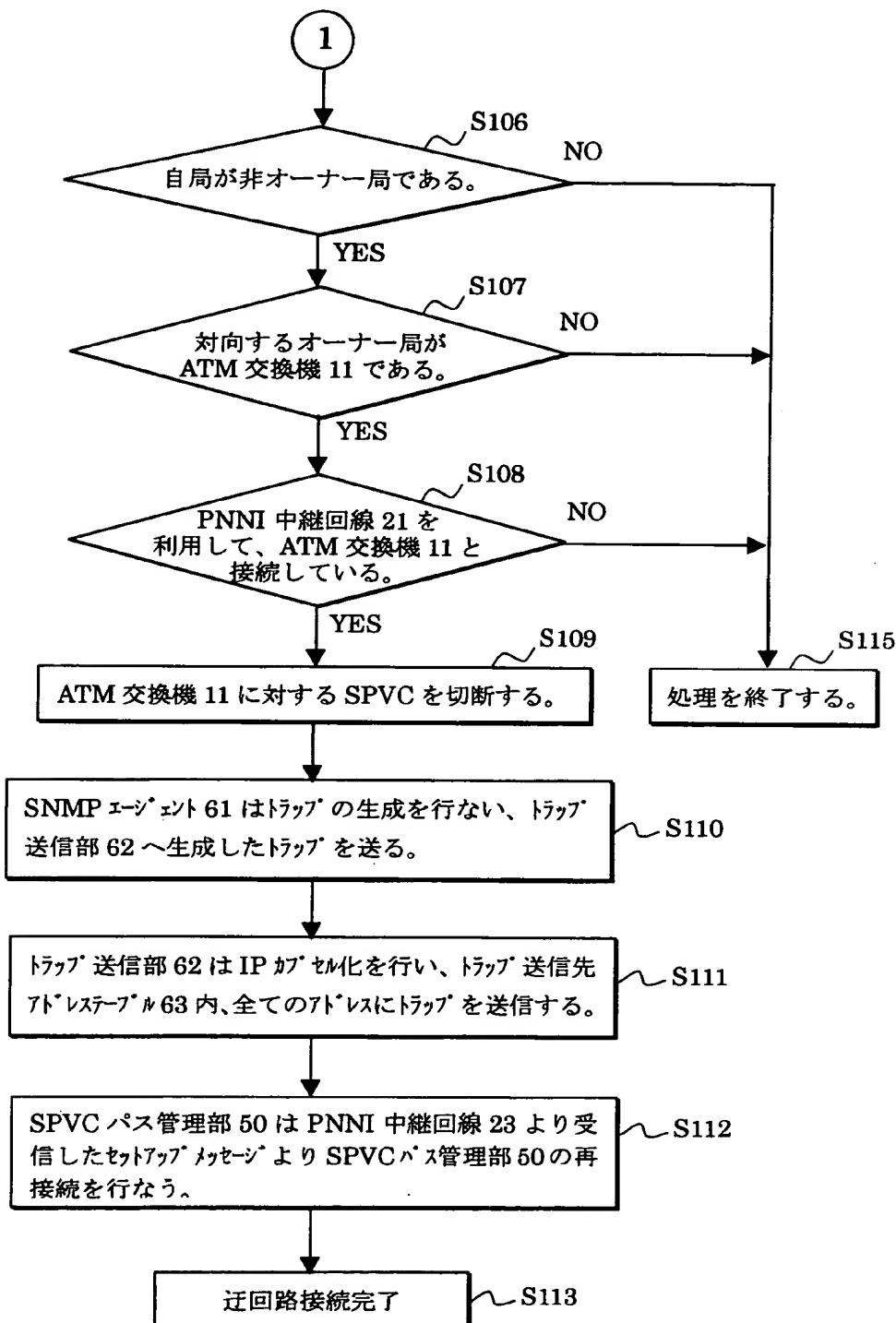
### ATM 交換機 11 (オーナー局) の動作例



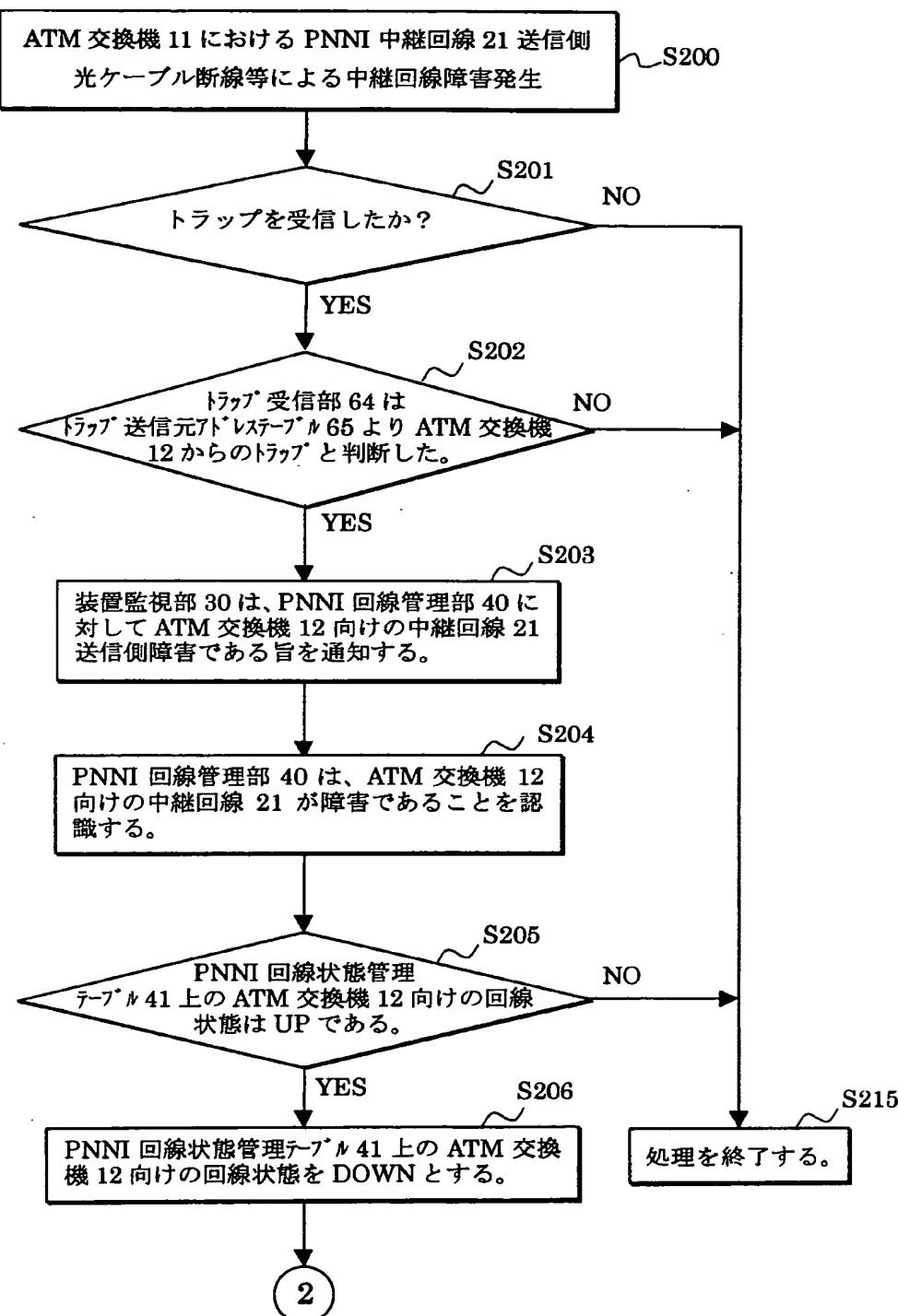
【図6】

ATM 交換機 12 の動作フロー例 (その1)

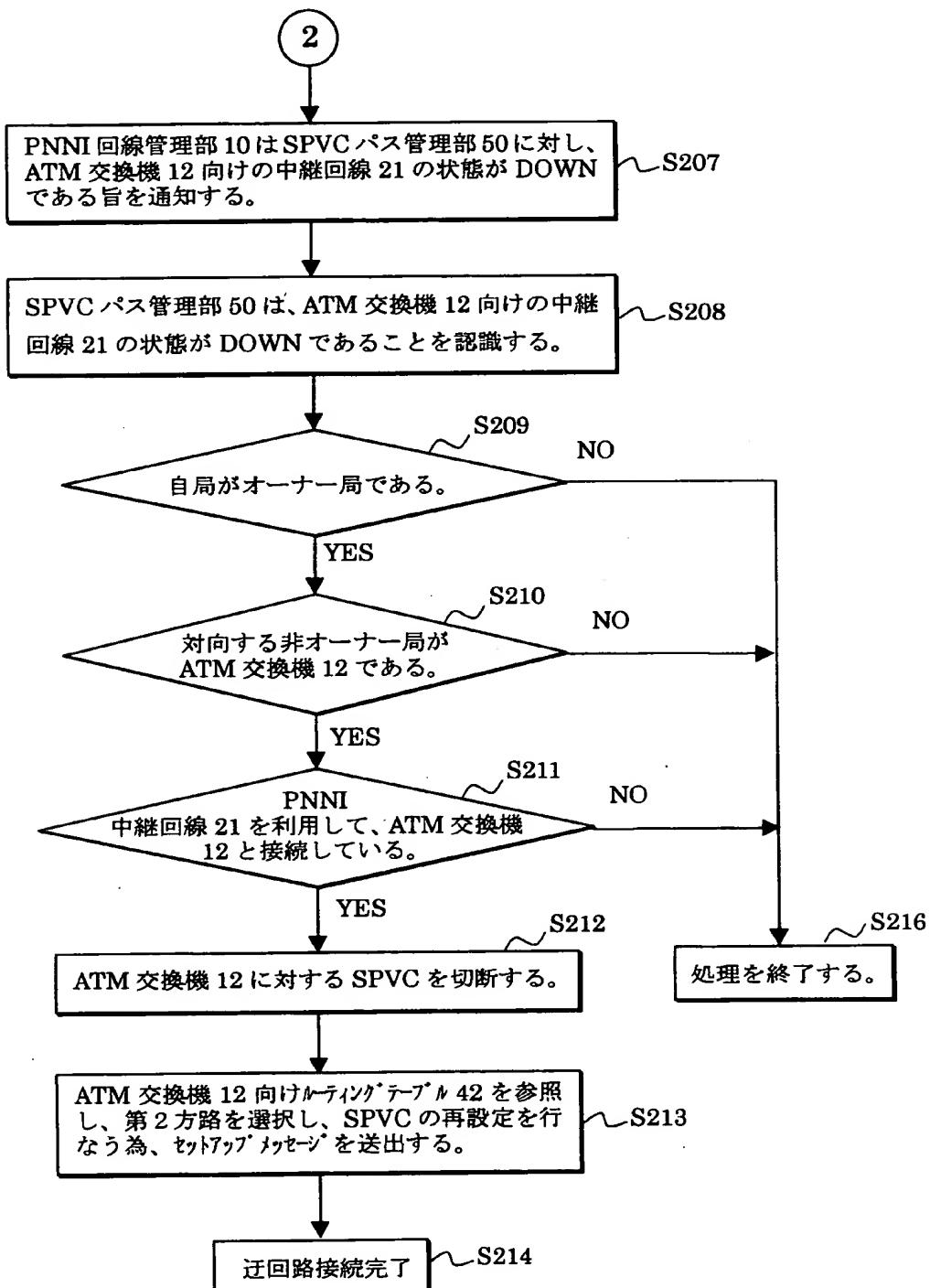
【図7】

ATM交換機12の動作フロー例（その2）

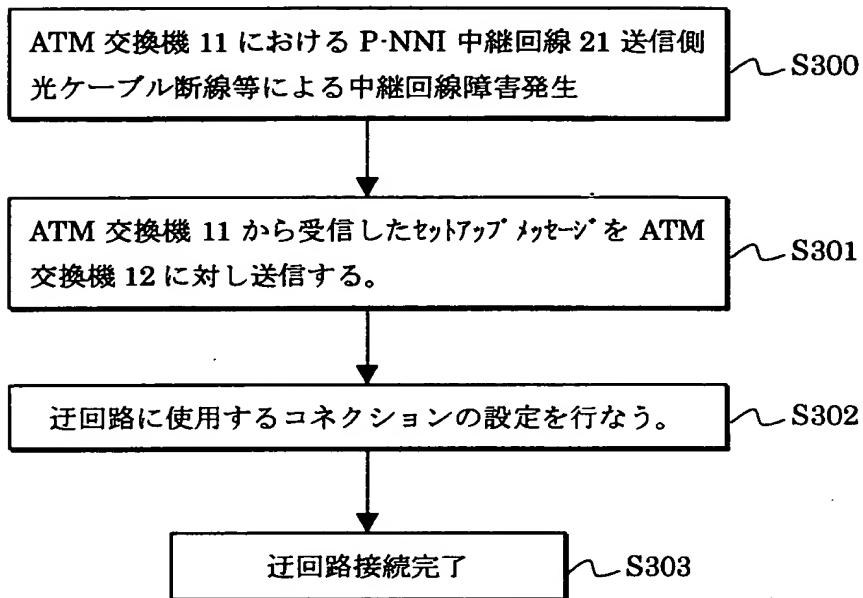
【図8】

ATM 交換機 11 の動作フロー例 (その1)

【図9】

ATM 交換機 11 の動作フロー例（その2）

【図10】

ATM交換機13の動作フロー例

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回線障害時のATM交換機に関し、回線障害時における迂回回線への設定を高速で行う。

【解決手段】 着呼側のATM交換機12のSNMPエージェント60が、回線障害を検出すると共に該回線障害をトラップ信号で発呼側に通知し、発呼側のATM交換機11において、該トラップ信号をSNMPマネージャ機能を有するSNMPエージェント60が受信し、回線管理部が該トラップ信号の回線障害情報に基づき障害が発生した回線を特定し、所定の迂回回線に切り替える。また、PNNIインターフェースを実装し、該トラップ信号でPNNI回線障害を発呼側に通知する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社